## ATENÇÃO :

ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES FAZ MENÇÃO AO EQUIPAMENTO:

**NEURODYN *portable* TENS / FES** FABRICADO PELA IBRAMED.

***SOLICITAMOS QUE SE LEIA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE UTILIZAR O APARELHO E QUE SE FAÇA REFERÊNCIA AO MESMO SEMPRE QUE SURGIREM DIFICULDADES. MANTENHA-O SEMPRE AO SEU ALCANCE.***

Manual de Operação- 8ª edição (revisada em 07/2006)

**ÍNDICE**

Cuidados Gerais com o Equipamento----------2

Explicação dos símbolos utilizados----------3

Observações Preliminares----------5

Descrição do **NEURODYN *portable*** TENS/FES----------7

**NEURODYN *portable*** TENS/FES - Alimentação Elétrica----------8

**NEURODYN *portable*** TENS/FES **–** Controles, indicadores e operação----------10

Aprendendo a operar o NEURODYN TENS/FES *portable*----------16

Caneta Interruptor Manual para estimulação----------19

**TENS** - Introdução----------20

Aplicações da TENS----------21

Cuidados e Contra-Indicações----------22

Parâmetros de Estimulação----------23

Colocação dos Eletrodos----------25

FES – Introdução----------28

Programas gerais utilizando FES----------30

Eletrodos – Recomendações----------33

Limpeza dos Eletrodos / Manutenção / Garantia----------34/35

Localização de Defeitos----------36

Termo de Garantia----------37

Aces. e Caract. Téc. **NEURODYN *portable*** TENS/FES----------39

Pontos de Venda----------43

Contrato de Assistência Técnica Gratuita----------45

**ATENÇÃO**
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO
NÃO ABRIR

Um ponto de exclamação dentro de um triângulo alerta o usuário sobre a existência de importantes instruções de operação e de manutenção (serviço técnico) no manual de instruções que acompanha o aparelho.



## Cuidados Gerais com o Equipamento

O NEURODYN portable TENS/FES é um equipamento que não necessita de providências ou cuidados especiais de instalação. Sugerimos apenas alguns cuidados gerais:

- Evite locais sujeitos a vibrações.
- Instale o aparelho sobre uma superfície firme e horizontal, em local com perfeita ventilação.
- Evite locais úmidos, quentes e com poeira. *Este equipamento não é protegido contra penetração nociva de água.*
- Quando utilizado adaptador AC/DC, posicione o cabo de rede de modo que fique livre, fora de locais onde possa ser pisoteado, e não coloque qualquer móvel sobre ele.
- Não introduza objetos nos orifícios do aparelho e não apoie recipientes com líquido.
- Não use substâncias voláteis (benzina, álcool, thinner e solventes em geral) para limpar o gabinete pois elas podem danificar o acabamento. Use apenas um pano macio, seco e limpo.

## Explicação dos símbolos utilizados

- **ATENÇÃO!** Consultar e observar exatamente as insruções de uso contidas no manual de operação.

- Equipamento CLASSE II. Equipamento no qual a proteção contra choque elétrico não se fundamenta apenas na isolação básica, mas incorpora ainda precauções de segurança adicionais, como isolação dupla ou reforçada, não comportando recursos de aterramento para proteção, nem dependendo de condições de instalação.

- Equipamento com parte aplicada de tipo BF.

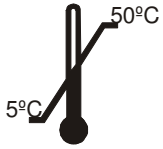
- Etiqueta características da bateria de 9volts



## Na Caixa de Transporte:

-FRÁGIL: O conteúdo nesta embalagem é fragil e deve ser transportado com cuidado.

-ESTE LADO PARA CIMA: Indica a correta posição para tranporte da embalagem.




-LIMITES DE TEMPERATURA: Indica as temperaturas limites para transporte e armazenagem da embalagem.

- MANTENHA LONGE DA CHUVA: A embalagem não deve ser transportada na chuva.

- EMPILHAMENTO MÁXIMO: Número máximo de embalagens identicas que podem ser empilhadas uma sobre as outras. Neste equipamento, o número limite de empilhamento é 10 unidades.

## Observações Preliminares

O equipamento é um estimulador transcutâneo neuromuscular utilizado nas terapias por correntes TENS e FES. Utiliza tecnologia de microcomputadores, ou seja, é **microcontrolado**. Trata-se de técnica não invasiva, sem efeito sistêmico, não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. Consiste na aplicação de suave estimulação elétrica através de eletrodos colocados em áreas corporais afetadas pela dor, ou ativar os músculos esqueléticos e produzir movimentos (FES). Este equipamento corresponde a **CLASSE II** tipo **BF** de segurança e proteção. Deve ser operado somente por profissionais qualificados e dentro dos departamentos médicos devidamente credenciados. *Não está previsto o uso destas unidades em locais onde exista risco de explosão, tais como departamentos de anestesia, ou na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.*

INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA POTENCIAL: *A conexão simultânea do paciente ao estimulador e a um equipamento cirúrgico de alta freqüência pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos e possível dano ao estimulador. A operação a curta distância (1 metro por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho. Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o estimulador e um outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o estimulador e cabos de conexão sejam instalados a pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*



*O Neurodyn TENS/FES portable foi aprovado nos ensaios de compatibilidade eletromagnética. O objetivo destes ensaios é:*
*- garantir que o nível dos sinais espúrios gerados pelo equipamento e irradiados ao meio ambiente estão abaixo dos limites especificados na norma CISPR 11, grupo 1, classe B (Emissão radiada - CISPR 11).*
*- garantir a imunidade do equipamento às descargas eletrostáticas, por contato e pelo ar, provenientes do acúmulo de cargas elétricas estáticas adquiridas pelo corpo (Descarga Eletrostática - IEC 61000-4-2).*
*- garantir a imunidade do equipamento quando submetido a um campo eletromagnético incidente a partir de fontes externas (Imunidade a RF Irradiado - IEC 61000-4-3).*

Resumo dos resultados dos ensaios de compatibilidade eletromagnética:

| ENSAIOS | IDENTIFICAÇÃO | CRITÉRIO | NÍVEIS |
|---|---|---|---|
| CISPR 11 | Emissão Radiada | Conforme | Classe B |
| IEC 61000-4-2 | Descarga Eletrostática | A<br>A<br>B | ±3 KV por contato<br>±6 KV por contato<br>±8 KV pelo ar |
| IEC 61000-4-3 | Imunidade a RF Irradiado | A | 3 V/m |

Critério A: Funcionamento normal dentro dos limites da especificação.
Critério B: Perda temporária de função ou degradação de desempenho cuja correção não requer a intervenção do operador.

***Atenção: A aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.***

## Descrição do NEURODYN *portable TENS/FES*

Trata-se de um estimulador transcutâneo neuromuscular de correntes **TENS** e **FES**. É um equipamento portátil e pequeno, com dois canais de saída para o paciente, que funciona com uma bateria de 9 volts tipo 6F22. Possibilita a escolha de T (duração do pulso) de 25uS a 400uS e de R (freqüência de repetição dos pulsos) de 0,5Hz a 250Hz. A seleção destes parâmetros (T e R) é feita via teclado de toque com as informações mostradas em visor display de led's de 7 segmentos na cor verde. Enquanto você estiver programando as funções do NEURODYN portable TENS/FES, o visor estará aceso.

O NEURODYN portable TENS/FES pode ser também ligado à rede elétrica, bastando para isso conectá-lo ao adaptador de rede 110/220 volts para 9 volts (maiores detalhes no capitulo alimentação elétrica).

Sendo um equipamento pequeno com funcionamento à bateria de 9 volts, pode ser facilmente transportado e utilizado pelo próprio paciente, pois é dotado de bolsa com presilha para cintos.

O NEURODYN *portable* TENS/FES possibilita os seguintes modos de operação:

1- TENS: modo normal (TENS: convencional, acupuntura, breve e intensa)
2- TENS Vif (TENS com variação automática de intensidade e freqüência)
3- BURST (TENS modulado em trens de pulso a 2Hz)
4- FES SYNC (FES sincronizado)
5- FES REC (FES recíproco)
6- FES SYNC Vif (FES sincronizado com variação automática de intensidade e freqüência)
7- FES REC Vif (FES recíproco com variação automática de intensidade e freqüência)



### NEURODYN *portable* TENS/FES - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

O NEURODYN portable TENS/FES é um equipamento que funciona com bateria de corrente contínua de 9 volts tipo 6F22. Possibilita opção de funcionamento com adaptador AC/DC. O adaptador AC/DC, também chamado de eliminador de pilhas, é um **acessório opcional** que deverá ser adquirido pelo proprietário do equipamento. Este adaptador poderá ser encontrado na I-BRAMED ou em lojas de equipamentos eletrônicos. As características técnicas deste adaptador AC/DC são: tensão de rede de 110/220 volts AC/60 Hz com saída estabilizada de 9 volts DC 250mA (pino tipo P4 2,5 X 5,5 X 9 mm com positivo externo e negativo interno).

ATENÇÃO: *O Neurodyn TENS/FES portable foi adequado (certificado) às normas técnicas NBRIEC 60601-1, NBRIEC 60601-1-2 e NBRIEC 60601-2-10 somente quando utilizado com bateria de 9 volts.* Sendo assim, não é garantido o seu funcionamento dentro das referidas normas quando utilizado com adaptador AC/DC (eliminador de pilhas).

Na parte traseira do equipamento encontra-se o compartimento da bateria. Quando houver a necessidade de trocar esta bateria, abrir este compartimento, desconectar a bateria fraca e conectar a nova bateria de 9 volts tipo 6F22. Segundo o fornecedor, a temperatura de operação de maior rendimento da bateria de 9 volts é de -20 $^{o}$ C a 54 $^{o}$ C. *O conector de bateria dentro do compartimento é especial e não permite substituição incorreta. Portanto, não é possível a conexão com polaridade invertida da bateria. O equipamento possui proteção contra riscos de segurança se a bateria estiver fraca. Quando o estado da bateria for precário, o visor display de 7 segmentos verde do NEURODYN portable TENS/FES ficará piscando e o equipamento não aceitará nenhum tipo de comando ou programação até que se troque a bateria.*

Advertência: Remover a bateria de 9 volts se houver probabilidade de o equipamento não ser utilizado por mais de três meses.

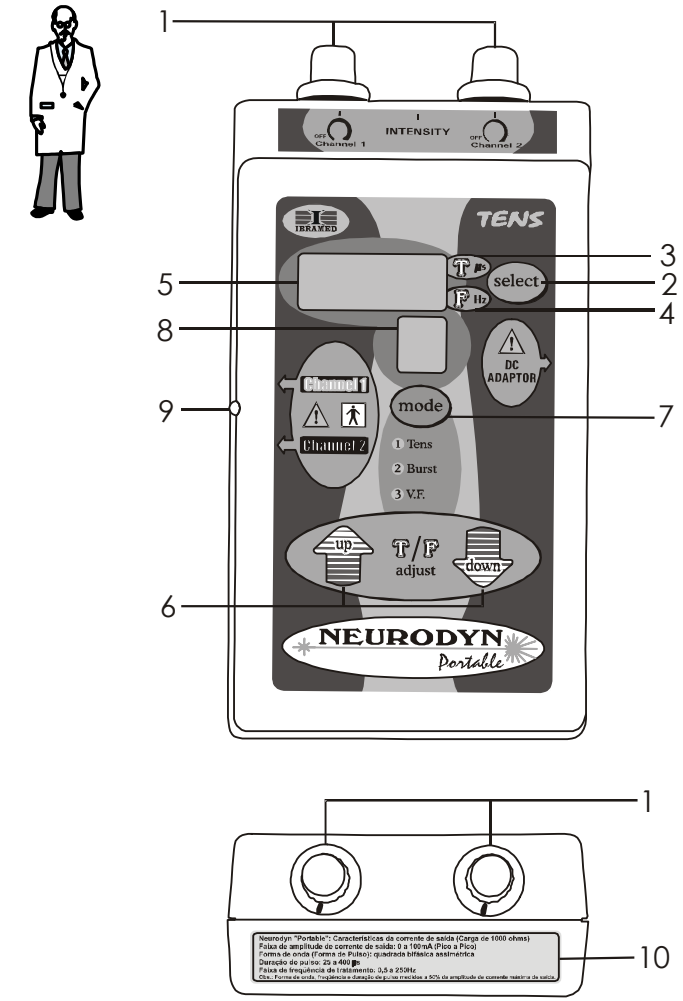
## ATENÇÃO :

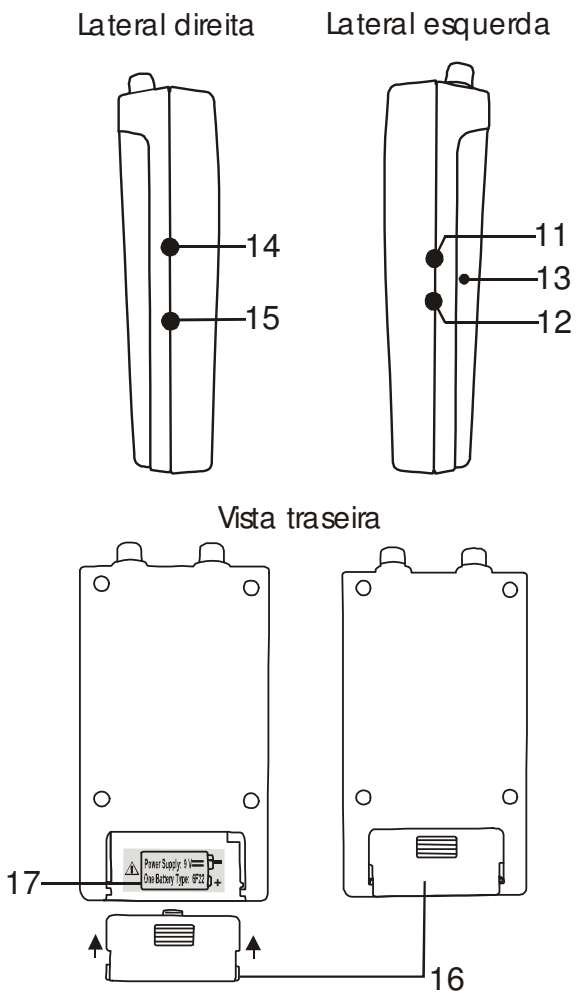
Obs.:

1- Sempre que trocar a bateria, colocar os controles de intensidade de corrente (canal 1 e canal 2) na posição OFF (desligado). Se acontecer de um dos canais estiver ligado e com intensidade (fora da posição off), ao se trocar a bateria o visor display de sete segmentos verde ficará piscando e a saída do aparelho será interrompida. Caso você esteja utilizando adaptador AC/DC, se faltar energia elétrica, quando ele voltar este visor estará piscando e a saída será interrompida. Isto tudo acontece como segurança para o paciente. Você deverá colocar o controle de intensidade na posição mínima. Neste momento o visor para de piscar e nova intensidade poderá ser dada.
2- Dentro do equipamento, existem tensões perigosas. *Nunca abra o equipamento.*



**NEURODYN *portableTENS/FES***
**Controles, indicadores e operação**








1- Controle liga/desliga e intensidade do **canal 1** e **canal 2** :

Canal 1 - Girando-se este controle no sentido anti-horário, a intensidade de corrente de saída do canal 1 estará sendo diminuída. Continuando até sentir-se um "clic" (posição off), o canal 1 estará sendo desligado. Girando-se no sentido horário, a intensidade de corrente de saída do canal 1 estará sendo aumentada.
Canal 2 - Girando-se este controle no sentido anti-horário, a intensidade de corrente de saída do canal 2 estará sendo diminuída. Continuando até sentir-se um "clic" (posição off), o canal 2 estará sendo desligado. Girando-se no sentido horário, a intensidade de corrente de saída do canal 2 estará sendo aumentada.

2- Tecla **select** : permite a seleção da duração do pulso (T) ou da freqüência de repetição do pulso (R).

3- Indicador luminoso da função duração do pulso – **T**(us).

4- Indicador luminoso da função freqüência de repetição do pulso – R(Hz).

5- Visor display de 7 segmentos verde : indica os valores escolhidos para a função T(us) ou R(Hz).

6- Teclas **up** e **down** (T/F adjust) : permite escolher valores para as funções T(us) e R(Hz). Exemplo 1 – através da tecla select selecione a função R(Hz). O indicador luminoso da função freqüência de repetição do pulso (R) estará aceso. Pressionando-se agora a tecla up ou down, você estará aumentando ou diminuindo respectivamente, o número de pulsos por segundo (freqüência). Pode ser ajustado dentro de uma faixa de 0,5 a 250 pulsos por segundo (0,5 a 250 Hertz). Exemplo 2 – através da tecla select selecione a função T(us). O indicador luminoso da função duração do pulso (T) se acenderá. Pressionando-se agora a tecla up ou down, você estará aumentando ou diminuindo respectivamente, a duração do pulso (largura do pulso). Pode ser ajustado dentro de uma faixa de 25 a 400 micro-segundos (us).

7- Tecla **mode** - esta tecla é responsável pela seleção do modo de estimulação, ou seja,
   1- TENS – tens normal
   2- TENS Vif – tens com variação automática de intensidade e freqüência, ou seja, varia ao mesmo tempo a duração do pulso (T) e da freqüência de repetição do pulso (R), proporcionando uma maior varredura das fibras musculares, evitando também a acomodação muscular causada pela passagem da corrente. Quando este modo é selecionado, a duração do pulso (T) decresce variando automaticamente de 250 useg até 75 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) cresce variando automaticamente de 7 Hz até 65 Hz, num tempo aproximado de 12,5 segundos. Logo em seguida a duração do pulso (T) cresce variando automaticamente de 75 useg até 250 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) decresce de 65 Hz até 7 Hz num tempo aproximado de 12,5 segundos. Estes ciclos se repetem indefinidamente até que o modo de estimulação seja alterado.
   3- BURST - tens modulado em trens de pulso na freqüência de 2 Hz, correspondentes a 7 pulsos com ciclo on de 28 mseg e ciclo off de 472 mseg. Quando selecionado o modo BURST, a repetição do pulso (R) é selecionada automaticamente e fixada em 250 Hz. Sendo assim não é possível mudar esta função. A função duração do pulso (T) continua podendo ser selecionada de 25 a 400 us.
   4- FES SYNC – FES sincronizado. Neste caso o aparelho fará estimulação utilizando as rampas on, off, rise e decay. Neste modo sincronizado os dois canais executam a estimulação ao mesmo tempo. Os valores para as rampas são fixos e são os seguintes: ON – 5 segundos, OFF – 10 segundos, RISE – 2 segundos e DECAY – 1 segundo.
   5- FES REC – FES recíproco. Neste caso o aparelho fará estimulação utilizando as rampas on, off, rise e decay. Neste modo recíproco os dois canais executam a estimulação de modo alternado. Os valores para as rampas são fixos e são os seguintes: ON – 5 segundos, OFF – 10 segundos, RISE – 2 segundos e DECAY – 1 segundo.



   6- FES SYNC Vif – FES sincronizado com Vif. Neste caso o aparelho fará estimulação (dois canais ao mesmo tempo) utilizando as rampas on, off, rise e decay (ON – 5 segundos, OFF – 10 segundos, RISE – 2 segundos e DECAY – 1 segundo) associadas a variação automática de intensidade e freqüência, ou seja, varia ao mesmo tempo a duração do pulso (T) e da freqüência de repetição do pulso (R), proporcionando uma maior varredura das fibras musculares, evitando também a acomodação muscular causada pela passagem da corrente. Quando este modo é selecionado, a duração do pulso (T) decresce variando automaticamente de 250 useg até 75 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) cresce variando automaticamente de 7 Hz até 65 Hz. Logo em seguida a duração do pulso (T) cresce variando automaticamente de 75 useg até 250 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) decresce de 65 Hz até 7 Hz. Estes ciclos acontecem e se repetem indefinidamente durante a execução das rampas Rise, On e Decay até que o modo de estimulação seja alterado.
   7- FES REC Vif – FES recíproco com Vif. Neste caso o aparelho fará estimulação (alternando os dois canais) utilizando as rampas on, off, rise e decay (ON – 5 segundos, OFF – 10 segundos, RISE – 2 segundos e DECAY – 1 segundo) associadas a variação automática de intensidade e freqüência, ou seja, varia ao mesmo tempo a duração do pulso (T) e da freqüência de repetição do pulso (R), proporcionando uma maior varredura das fibras musculares, evitando também a acomodação muscular causada pela passagem da corrente. Quando este modo é selecionado, a duração do pulso (T) decresce variando automaticamente de 250 useg até 75 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) cresce variando automaticamente de 7 Hz até 65 Hz. Logo em seguida a duração do pulso (T) cresce variando automaticamente de 75 useg até 250 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) decresce de 65 Hz até 7 Hz. Estes ciclos acontecem e se repetem indefinidamente durante a execução das rampas Rise, On e Decay até que o modo de estimulação seja alterado.

8-Visor indicador luminoso do modo de estimulação selecionado pela tecla MODE.

9- Indicador luminoso (amarelo) da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente que possa entregar para uma resistência de carga de 1000 ohms uma tensão maior que 10 V ou uma corrente maior que 10 mA eficazes.

10- ⚠ Etiqueta com as características da corrente de saída do NEURODYN portable TENS/FES.

11- Conexão do cabo para o paciente do canal 1.

12- Conexão do cabo para o paciente do canal 2.

13- ⚠ Indicador luminoso (amarelo) da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente que possa entregar para uma resistência de carga de 1000 ohms uma tensão maior que 10 V ou uma corrente maior que 10 mA eficazes. Quando no modo FES, sugerimos aumentar a intensidade quando este indicador estiver aceso.

14- ⚠ Adaptor – entrada do adaptador AC/DC, também chamado de eliminador de pilhas, é um acessório opcional que deverá ser adquirido pelo proprietário do equipamento. Este adaptador poderá ser encontrado na IBRAMED ou em lojas de equipamentos eletrônicos. As características técnicas deste adaptador AC/DC são: tensão de rede de 110/220 volts AC/60 Hz com saída estabilizada de 9 volts DC 250mA (pino tipo P4 2,5 X 5,5 X 9 mm com positivo externo e negativo interno).

15- Manual STIM – Esta função somente funciona no modo FES SYNC ou FES REC. Trata-se de um acessório, um interruptor, que permite que a estimulação seja feita de maneira manual. Quando este interruptor é acionado, o equipamento executa as rampas rise, on, decay e para, ou seja, ficará em off pelo período que o operador achar necessário. Lembre-se, cada vez que este interruptor for acionado o NEURODYN portable TENS/FES executará a estimulação seguindo as rampas de rise = 2 segundos, on = 5 segundos e decay = 1 segundo.

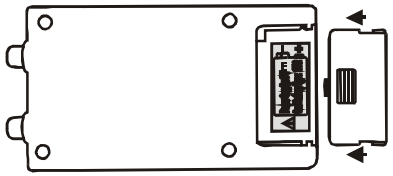
16- Tampa do compartimento da bateria de 9 volts.

17- ⚠ Compartimento da bateria de 9 volts. Quando houver necessidade de trocar esta bateria, abrir este compartimento, desconectar a bateria fraca e conectar a nova bateria de 9 volts tipo 6F22. *O conector de bateria dentro do compartimento é especial e não permite substituição incorreta. Portanto, não é possível a conexão com polaridade invertida da bateria.*



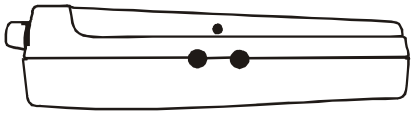
**Aprendendo a operar o Neurodyn TENS/FES portable:**

**1$^{o}$ passo:** Retire o equipamento do saco plástico de proteção e abra a tampa do compartimento da bateria de 9 volts localizada na traseira do aparelho..

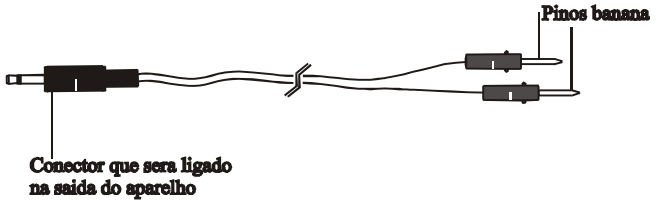


**2$^{o}$ passo:** Localize a bateria de 9 volts fornecida como acessório do equipamento. Retirar a embalagem de proteção e conectar a bateria no conector dentro do compartimento. Fechar a tampa do compartimento. *O conector de bateria dentro do compartimento é especial e não permite substituição incorreta. Portanto, não é possível a conexão com polaridade invertida da bateria.*

**3$^{o}$ passo:** Colocar os cabos de conexão ao paciente nos conectores de saída localizados na lateral esquerda do equipamento. O cabo vermelho (canal 1) deverá ser conectado na saída correspondente vermelha. O Cabo preto (canal 2) deverá ser conectado na saída correspondente preta.



**4$^{o}$ passo:** Colocar os eletrodos de borracha de silicone condutiva nos pinos banana localizados na extremidade do cabo de conexão ao paciente.



Os parâmetros do NEURODYN TENS/FES portable são programados por teclado de toque e indicados em visor display de 7 segmentos. Segue abaixo os passos necessários para se operar o equipamento.

**5º passo:** Ligue o equipamento através do controle liga/desliga do canal 1 ou canal 2 **(1)**. Ao ligar o aparelho, o visor display de 7 segmentos **(5)** mostrará a seguinte mensagem:

Note que o indicador luminoso da função freqüência de repetição do pulso – **F**(Hz) do lado direito deste visor está aceso. Sendo assim, a indicação no visor é 0,5 Hertz.

**6º passo:** Pressione agora a Tecla select **(2)**. O indicador luminoso da função freqüência de repetição do pulso – **F**(Hz) se apaga e o indicador luminoso da função duração do pulso – **T**(us) acenderá. Neste momento o visor **(5)** indicará:

Note que o visor indicador luminoso do modo de estimulação **(8)** está indicando ou seja, modo de estimulação TENS.


Até este momento descrevemos o "default" do Neurodyn TENS/FES portable, ou seja, a programação inicial ao se ligar o aparelho (F= 0,5 Hz, T= 25 us e modo de estimulação TENS normal).

Como exemplo, faremos a seguir uma programação diferente.



Exemplo: Vamos supor que a prática clínica ou literatura existente sugira para determinada patologia o modo TENS normal com freqüência de 150 Hz e duração do pulso de 225 us.

**1º passo:** Ligue o equipamento e a programação "default" descrita na página anterior será executada. Vamos escolher a freqüência de 150 Hz. Pressione a tecla select **(2)** de maneira que o indicador luminoso da função freqüência de repetição do pulso – F(Hz) fique aceso. Através da teclas up -T/F adjust **(6)** aumente a freqüência de 0.5 Hz (default) para 150 Hz. O visor display de 7 segmentos **(5)** mostrará:

Lembre-se que o indicador luminoso da função freqüência de repetição do pulso – F(Hz) deverá estar aceso. Sendo assim, a programação da freqüência está pronta, 150 Hertz.

**2º passo:** Vamos escolher a duração de 225 us. Pressione a tecla select **(2)** de maneira que o indicador luminoso da função duração do pulso – T(us) fique aceso. Através da teclas up -T/F adjust **(6)** aumente a duração de 25 us (default) para 225 us. O visor display de 7 segmentos **(5)** mostrará:

Lembre-se que o indicador luminoso da função duração do pulso – T(Hz) deverá estar aceso. Sendo assim, a programação da duração está pronta, 225 us.

**3º passo:** Pressione a tecla mode **(7)** e escolha agora o modo de estimulação número 1 que é TENS normal.
O visor indicador luminoso do modo de estimulação **(8)** estará indicando:

**4$^{o}$ passo:** Através do controle liga/desliga e intensidade do canal 1 ou canal 2 (**1**), aumente devagar a intensidade de corrente, girando-se o controle no sentido horário. A intensidade de corrente de saída do canal diminui girando-se o controle no sentido anti-horário.

Como visto até aqui, o painel do Neurodyn TENS/FES portable é auto-explicativo, bastando alguns minutos de manuseio para se familiarizar com a maneira de programá-lo.

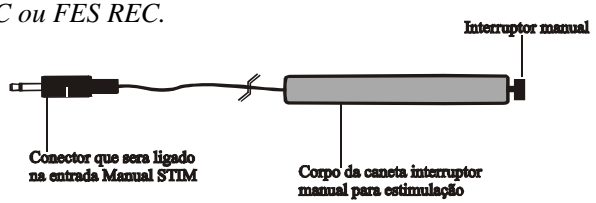
**OBS.:** Sugerimos que os procedimentos de preparo do paciente e colocação dos eletrodos sejam feitos antes de se ligar e programar o aparelho.

## Caneta Interruptor Manual para Estimulação:

Esta caneta interruptor manual para estimulação é um acessório de grande ajuda ao profissional operador. Trata-se de um interruptor, que permite que a estimulação seja feita de maneira manual. Quando este interruptor é acionado, o equipamento executa as rampas rise, on, decay e para, ou seja, ficará em off pelo período que o operador achar necessário. Lembre-se, cada vez que este interruptor for acionado o NEURODYN portable TENS/FES executará a estimulação seguindo as rampas de rise = 2 segundos, on = 5 segundos e decay = 1 segundo.

Para se utilizar esta caneta interruptor manual para estimulação, você deverá ligá-la à entrada Manual STIM (14) do Neurodyn TENS/FES portable. Esta caneta interruptor manual para estimulação somente funciona no modo FES SYNC ou FES REC. Sendo assim, você deverá antes selecionar através da Tecla **mode** o modo 4 ou 5.

*Lembre-se que esta tecla é responsável pela seleção do modo de estimulação, ou seja, deverá ser escolhido o modo de estimulação FES SYNC ou FES REC.*


Interruptor manual
Conector que sera ligado na entrada Manual STIM
Corpo da caneta interruptor manual para estimulação



# TENS- Introdução

As unidades de **Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)**, sozinhas ou em combinação com analgésicos, alivia as dores agudas e crônicas. Trata-se de uma estimulação elétrica suave em áreas corporais afetadas pela dor. Esta estimulação é feita através de eletrodos que produzem um bloqueio da mensagem dolorosa dessas áreas ao sistema nervoso central.

**Princípios de Operação -** A "Teoria das Comportas" proposta pelos Drs. Ronald Melzack e Patrick D. Wall em 1965, dizia resumidamente, que a transmissão de sensação é controlada por um balanço do número de impulsos através das fibras sensoriais de pequeno diâmetro e as fibras de largo diâmetro. Levando em consideração dados demonstrados em
experiências com animais, existem efeitos diferenciais em axônios colaterais de fibras aferentes de largo diâmetro, mediadoras de tato e pressão, e nas fibras aferentes de pequeno diâmetro, que conduzem estímulos nociceptivos aos interneurônios da substância gelatinosa . Esses interneurônios podem ser facilitados através de impulsos aferentes dos colaterais de grosso diâmetro e inibidos através de axônios colaterais do sistema de pequeno diâmetro. Em adição, o interneurônio é inibitório para as terminações de ambas as classes de fibras aferentes.

Consequentemente, quando as fibras aferentes de grosso diâmetro têm maior frequência de intensidade do que os impulsos das fibras de menor diâmetro, os interneurônios inibitórios são ativados para inibir de forma pré-sináptica a transmissão central dos estímulos, tanto nóxicos como não nóxicos. A comporta seria fechada. Fica claro que o contrário deve acontecer, caso a maior transmissão ocorra através do sistema de pequeno diâmetro.

A estrutura fundamental desta teoria conforma a base para muitas explicações mais contemporâneas do alívio da dor pelo TENS.

O que chamou a atenção de cientistas e clínicos no modelo de Melzack-Wall foi, especificamente, o reconhecimento de que a percepção da dor pode ser modulada em algum lugar do neuroeixo.

## Aplicações da TENS

- Dores Pós-Operatórias
- Dores Cervicais, Cervicobraquialgias
- Dores Lombares, Ciatalgias
- Dores de Cabeça, Face, Dentais e de ATM
- Dores Articulares, Artrites, Bursites, Luxações e Entorses
- Dores Musculares, Contusões, Miosites, Tendinites, Miofaciais
- Dores de Câncer
- Dores Viscerais Abdominais
- Dores nas Costas e Torácicas
- Dores no Coto de Amputação e em Membros Fantasma
- Dores Talâmicas e das Lesões Medulares
- Neuropatias e Neurites, Occipital, Pós-Herpética, Trigeminal, Diabética e Traumática
- Distrofias Simpático Reflexas, Causalgias



## CUIDADOS E CONTRA-INDICAÇÕES

Não existe até hoje contra-indicações absolutas para o uso da TENS, porém, algumas precauções devem ser tomadas:

**Não Aplicar em Dores Não Diagnosticadas:** pode motivar uma atividade física mais vigorosa antes que uma lesão esteja recuperada ou mascarar uma doença grave.
**Dispositivo Eletrônico Implantado:** recomenda-se que um paciente com um dispositivo eletrônico implantado (por exemplo, um marca-passo cardíaco) não seja sujeito a estimulação, a menos que uma opinião medica especializada tenha sido anteriormente obtida.
**Pacientes Cardíacos:** podem apresentar reações adversas. Tome muito cuidado e redobre a atenção durante a aplicação da TENS.
**Gravidez:** evite a aplicação durante os três primeiros meses, principalmente em regiões lombar e abdominal.
**Não Estimular Sobre os Seios Carotídeos:** pode exacerbar reflexos vago-vagais.
**Estimular Com Intensidades Reduzidas as Regiões do Pescoço e da Boca:** para evitar espasmos dos músculos laríngeos e faríngeos.
**Cuidado** nas aplicações em crianças, pacientes senis e epiléticos.
**Equipamentos de monitoração:** Evite o uso do TENS em salas de recuperação pós-cirúrgicas quando o paciente estiver sendo monitorado por monitor cardíaco ou qualquer outro tipo de monitoração eletrônica.
**Condições da pele:** O uso contínuo da estimulação elétrica pode ocasionar irritação perigosa da pele. Se erupção ou outro sintoma raro aparecer, desligue o TENS, remova os eletrodos e notifique o seu fisioterapeuta ou médico.
**Não coloque os eletrodos sobre a boca ou pescoço**: Espasmos musculares podem ocorrer e ocasionar bloqueamento das vias respiratórias.
**Aversão ao uso do TENS**: Algumas pessoas acham a estimulação elétrica extremamente desagradável. Estes pacientes provavelmente deverão ser excluídos do tratamento por TENS.

## PARÂMETROS DE ESTIMULAÇÃO

Existem fundamentalmente quatro formas principais de estimulação com a TENS:

- Convencional

- TENS-Acupuntura

- TENS Breve e Intensa

- Trens de pulso ( Burst )

**Ação Neurofisiológica da TENS e Parâmetros :**

## TENS CONVENCIONAL:

FREQÜÊNCIA do PULSO :- Alta / aproximadamente 50-100Hz
TEMPO de PULSO :- Estreito / aproximadamente 45-80 useg.
INTENSIDADE :- Perceptível, parestesia alta mas sem causar fasciculação ou contração muscular significativa.
SÍTIO ANALGÉSICO :- Segmental, no corno posterior da medula.
REVERSIBILIDADE :- Não reversível por antagonistas neuro-humorais.
MECANISMOS :- Teoria da Comportas; contra irritação; Teoria do envolvimento cortical inibitório; Rompimento do padrão talâmico de dor.

## TENS ACUPUNTURA:

FREQÜÊNCIA do PULSO :- Baixa / aproximadamente 10-20 Hz
TEMPO do PULSO :- Largo / aproximadamente 150-250 useg.
INTENSIDADE :- Alta, no limite do suportável; com contrações musculares ritmadas fortes.
SÍTIO ANALGÉSICO :- Segmental e extrasegmental supraespinhal e no corno dorsal da medula.



REVERSIBILIDADE :- Reversível pelo naloxone.
MECANISMOS :- Neuro-humoral serotoninérgico.

## TENS BREVE E INTENSA:

FREQÜÊNCIA do PULSO :- Alta / aproximadamente 100-150 Hz
TEMPO de PULSO :- Largo / aproximadamente 150-250 useg.
INTENSIDADE :- Alta, no limite do suportável; pode causar contrações musculares tetonizantes ou fasciculações não ritmadas.
SÍTIO ANALGÉSICO :- Segmental e extrasegmental, no corno posterior da medula (DNIC), nervo periférico e mesencéfalo.
REVERSIBILIDADE :- Reversível por antagonistas à serotonina.
MECANISMOS :- Bloqueio da condução química, isquêmica ou anódica; contra irritação; Teoria do envolvimento cortical inibitório; rompimento do padrão talâmico de dor; Serotoninérgico.

## TRENS DE PULSO ( BURST ):

FREQÜÊNCIA DE PULSO :- Portadora alta ou baixa / aproximadamente 50-160 Hz; envoltória baixa / aproximadamente 2 Hz.
TEMPO de PULSO :- Largo / aproximadamente 100-200 useg.
INTENSIDADE :- Alta, no limite do suportável; com contrações musculares ritmadas fortes além da parestesia.
SÍTIO ANALGÉSICO :- Segmental e extrasegmental supraespinhal e no corno dorsal da medula.
REVERSIBILIDADE :- Reversível pelo naloxona.
MECANISMOS :- Neuro-humoral serotoninérgico; Teoria do envolvimento cortical inibitório; rompimento do padrão talâmico da dor.

# Colocação dos Eletrodos

- A chave para o sucesso na utilização do TENS esta na correta colocação do eletrodos. As vezes é necessário experimentar vários lugares antes de determinarmos a melhor colocação e bloquearmos a dor.

- Antes de colocar os eletrodos, limpe a área com sabão suave e água, removendo desta maneira a oleosidade e possíveis fragmentos da pele, reduzindo desta maneira a resistência a passagem da corrente elétrica. Enxágüe e enxugue a área antes de colocar os eletrodos.

- Aplique o gel condutor apropriado, fornecido pelo fabricante, em camada homogênea de aproximadamente 1 a 2 mm de espessura, na parte inferior de cada eletrodo. Alguns eletrodos são autoadesivos e não necessitam do gel.

- Os eletrodos devem ser colocados com fita adesiva ( exceto autoadesivos ). Certifique-se de que todos os lados estão bem firmes e ajustados à pele.

- Terminado o tempo da aplicação, retire os eletrodos, lave a pele e os eletrodos com água e sabão, enxágüe e enxugue.



Colocação dos eletrodos que são mais freqüentemente utilizadas na maior parte das síndromes dolorosas, tanto agudas quanto crônicas :

**Unilateral :** colocação em um dos lados de uma articulação, da coluna, da face, da cabeça ou de uma extremidade. Pode ser realizada com um ou dois eletrodos.

**Bilateral :** os eletrodos de um ou dos dois canais são colocados em ambos os lados da coluna, da face, da cabeça ou das articulações. Com dois canais, um par pode ser colocado no lado oposto ao outro par, ou de forma a estimular um determinado nervo periférico em extremidades opostas. Obs : Um canal pode ser usado para estimular o sítio de dor relacionado e o outro canal, um sítio não relacionado.

**Proximal :** todos eletrodos são colocados acima do nível da lesão. Eficiente nas lesões de nervos periféricos, lesões medulares e na dor de membro fantasma.

**Distal :** envolve pelo menos a colocação de um eletrodo na periferia da dor referida para assegurar a percepção da parestesia através de toda região dolorosa.

**Linear :** envolve a colocação dos eletrodos de forma proximal e distal, assim como em sítios referentes aos pontos gatilhos ou raízes nervosas relacionadas à dor.

**Alternada :** envolve a colocação alternada dos canais quando se estimula de forma linear, para assegurar uma melhor distribuição da parestesia na região dolorosa.

**Cruzada :** ocorre quando uma estimulação com dois canais cruza a área de dor, concentrando, dessa forma, a percepção da corrente na região dolorosa.

**Miótomo Segmentalmente Relacionado :** quando a estimulação é intolerável no local da dor, os eletrodos devem ser colocados em grupos musculares distantes, porém inervados pelos mesmos níveis me -

dulares da região dolorosa. Sugere-se usar as formas de estimulação fortes e os trens de pulso.

**Remota :** os eletrodos de um ou dois canais são colocados em região segmentalmente relacionadas ou não com a área dolorosa. Um sítio remoto pode estar localizado proximal, distal ou contralateral à região de dor. geralmente emprega-se uma estimulação forte nessas áreas.

**Contralateral :** quando a estimulação que envolve uma extremidade ou um dos lados do corpo não pode ser realizada (geralmente em casos de queimaduras ou hiperestesias), a estimulação do mesmo nervo de forma contralateral pode ser benéfica. A estimulação contralateral não promoverá um alívio tão efetivo quanto o da estimulação ipsislateral e, deve ser usada somente como último recurso.

**Sítios não Relacionados :** quando as técnicas acima descritas não se mostrarem efetivas, bons resultados podem ser conseguidos através de estimulações de regiões superficiais dos nervos mediano, ulnar e ciático; das extremidades inferior e superior da coluna; das regiões cervical alta e transcraniana.

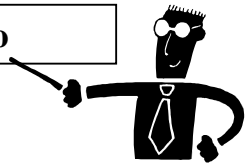
**Região Cervical Alta :** pode ser feita com um ou dois canais colocando-se os eletrodos atrás da orelha e imediatamente acima do processo mastóide.

**Transcraniana :** estimulação com um ou dois canais nas regiões de ambas as fossas temporais. O ponto exato situa-se uma polegada anterior e superior à orelha.

**Deve ser dada preferência às colocações de eletrodos que cubram automaticamente as regiões dolorosas.**



# FES- Introdução



A estimulação elétrica há muito tempo é utilizada para tratar as atrofias por desuso, especialmente as causadas por longos períodos de imobilização. Nos pacientes imobilizados a FES pode ajudar a retardar e tratar as atrofias por desuso, a manter ou ganhar a amplitude dos movimentos articulares e combater as contraturas, reduzindo assim, o tempo de recuperação funcional do indivíduo. Nos hemiplégicos e lesados medulares, um programa de estimulação elétrica neuromuscular diário, pode ajudar a minimizar a degeneração neuronal e muscular. Contribui com a facilitação neuromuscular e auxilia no controle da espasticidade. Em todos os casos a Estimulação Elétrica Funcional ( FES ) é um recurso auxiliar no fortalecimento dos músculos, aumento do fluxo circulatório loco-regional e diminuição da fadigabilidade muscular.

**INDICAÇÕES :**

- Facilitação Neuromuscular
- Fortalecimento Muscular
- Ganhar ou manter amplitude de movimento articular
- Combater contraturas e tecidos moles
- Controlar a Espasticidade
- Para uso como uma Órtese

**CONTRA INDICAÇÕES :**

PRINCIPAIS :

Incapacidade cardíaca; não estimular portadores de marcapassos de demanda ou com história de disrritimia cardíaca.

FATORES QUE INTERFEREM COM A ESTIMULAÇÃO :

Obesidade
Presença de neuropatias periféricas
Distúrbios sensoriais importantes
A aceitação do paciente
A segurança do terapeuta

NOS OBESOS : A gordura isola o nervo a ser atingido.

NOS NEUROPATAS : Não há respostas aos estímulos de curta duração.

NOS DEFICITIS SENSORIAIS : Pode haver irritações de pele.

O PACIENTE : Deve acostumar-se progressivamente com a sensação produzida pela FES.

O TERAPEUTA : Deve dominar as técnicas de estimulação.

NAS DISRRITIMIAS : Monitorar os pacientes com ECG durante as primeiras sessões.

USOS ORTÓTICOS DA FES :

Principais indicações - estimulação facilitatória para o treino de marcha precoce em pacientes hemiplégicos, nos portadores de seqüelas de lesões medulares e em lesões nervosas periféricas neuropráxicas. Para manter o alinhamento funcional de um ombro sub-luxado.

Objetivos - substituir as órteses mais convencionais, principalmente como recurso terapêutico clínico, e também podendo ser usada como auxílio funcional permanente.

Características de estimulação - depende do tipo de assistência ortótica desejada; se estabilizadora ou para facilitação de algum movimento específico.



## PROGRAMAS GERAIS USANDO FES

FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR

Objetivo : aumentar o movimento e facilitar a reaprendizagem motora.
Intensidade : suficiente para produzir um estímulo “gatilho”, para auxiliar o início do movimento ou para completar seu arco total, amplificando o esforço voluntário do paciente.
Tempo de ON : variável em forma de “gatilho”. Pode ser disparado manualmente pelo fisioterapeuta ou paciente, de forma a se conseguir iniciar ou completar o movimento.
Tempo de OFF : suficientemente grande para permitir uma nova participação ativa do paciente.
Duração (sessão) : curta, varias vezes ao dia (máximo de 15 minutos).
Colocação dos Eletrodos : nos músculos paréticos agonistas do movimento que se quer facilitar.
Indicações : pacientes hemiplégicos; pacientes com traumatismo craniano; pacientes com traumas raqui-medulares incompletos; pacientes com lesões nervosas periféricas, sem reação de degeneração; pacientes ortopédicos que tiveram sua musculatura submetida a desuso prolongado.
O paciente deve visualizar a ação muscular, pois sua cooperação ativa é obrigatória e determinante no tratamento.

AMPLITUDE DE MOVIMENTOS E CONTRATURAS:

Objetivo : permitir que uma articulação seja mobilizada em toda sua excursão disponível.
Intensidade : suficiente para produzir uma contração ampla e uniforma do músculo, que movimente a articulação em todo seu arco disponível.
Freqüência : maior que 20 Hz.
Tempo de ON : aproximadamente 6 segundos.
Tempo de OFF : aproximadamente 12 segundos.
Relação ON/OFF : ½

Duração (sessão) : para manter ADM - 30 à 60 minutos; para ganhar ADM - 1 à 2 horas, realizadas em várias sessões curtas, durante o dia ( 15 à 30 minutos ).
Colocação dos eletrodos : nos músculos agonistas ao movimento limitado.
Indicações : limitações e contraturas articulares de qualquer natureza.
Cuidados : evitar produzir contração excessiva, nos limites funcionais da articulação. Pode provocar inflamação , edema e dor articular. A técnica não necessita da cooperação ativa do paciente e as articulações que melhor respondem a esta técnica são o cotovelo e o joelho.

FORTALECIMENTO MUSCULAR:

Objetivo : fortalecer um músculo ou grupo muscular debilitado por desuso.
Intensidade : suficiente para vencer uma carga adequada.
Freqüência : entre 20 e 50 Hz.
Tempo de ON : aproximadamente 4 à 6 segundos.
Tempo de OFF : aproximadamente 12 à 18 segundos.
Relação ON/OFF : 1/3
Duração (sessão) : 30 à 60 minutos, duas vezes ao dia.
Colocação dos eletrodos : Próximo aos pontos motores dos músculos.
Indicações : Atrofias por desuso causadas por problemas ortopédicos, incluindo artrites, lesões antigas do motoneurônio superior, lesões com reinervação dos nervos periféricos, lesões medulares incompletas.
Cuidados : evitar fadiga muscular. Os resultados aparecem em 2 à 10 semanas, dependendo da causa e importância da atrofia. A cooperação ativa do paciente pode ser mínima. Pode-se intercalar 30 minutos de estimulação com 30 minutos de exercitação ativa; aumentando-se este tempo para até 60 minutos se não houver sinais de fadiga. Na seqüência do tratamento, o ciclo on pode ser alterado para até 16 segundos e o ciclo off para 4 segundos, estabelecendo uma relação on/off de 4/1.



CONTROLE DA ESPASTICIDADE:

Objetivo : controlar a espasticidade, ainda que temporariamente, permitindo a realização de programas de treinamento funcional, facilitação e fortalecimento muscular.
Intensidade : moderada.
Tempo de On : de 10 à 15 segundos, mobilizando a articulação em todo o seu arco.
Tempo de OFF : 40 à 60 segundos, para evitar a fadiga.
Relação aproximada ON/OFF : 1/5.
Duração (sessão) : 30 minutos, 3 vezes ao dia durante um mes.
Indicações : pacientes hemiplégicos espásticos.
Cuidados : interromper tratamento se for observada resposta paradoxal ( desencadear movimentos antagônicos ao grupo muscular estimulado ).

Os resultados aparecem durante o tratamento, podendo persistir por um tempo variável após sua interrupção.

Os relatos sobre o controle da espasticidade ainda são muito pobres e dispersos. Mais pesquisas são necessárias antes que uma afirmação definitiva sobre a efetividade da estimulação sobre a espasticidade possa ser feita.

A bibliografia básica utilizada nestes resumos foi:

Mannheimer, J. S. and Lamp, G. N.; Clinical Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Philadelphia, F. A. Davis, 1984 (Reprint 1987)

Gersh, M. R. and Wolf, S. L.; Applications of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Phisical Therapy, 65 : 314-322, 1985

Baker, Lucinda L.; Neuromuscular Electrical Stimulation in the Restoration of Purposeful Limb Movements.
Manuais e folhetos de equipamentos Medtronic Inc.

Nelson, Roger M. and Currier, Dean P.; Clinical Electrotherapy

**ELETRODOS – RECOMENDAÇÕES** - O NEURODYN portable TENS/FES possibilita estimulação neuromuscular transcutânea com correntes TENS e FES.

Para isso utilizamos eletrodos de borracha de silicone especiais que são fornecidos com o equipamento.

O tamanho (área em $cm^2$) dos eletrodos utilizados na eletroestimulação é muito importante;

- Recomendamos usar somente os eletrodos que são fornecidos como acessórios do NEURODYN portable TENS/FES no tamanho 30 X 50 mm. O método de aplicação destes eletrodos é muito simples. De maneira geral, os eletrodos utilizados de 30 X 50 mm se acomodam perfeitamente nas várias partes do corpo ocasionando um efeito profundo nos tecidos e um tratamento confortável ao paciente.
- Se o usuário quiser utilizar outro tipo de eletrodo, recomendamos sempre os de tamanho maior que os fornecidos como acessório.
- Eletrodos de tamanho menor que os fornecidos como acessório, pode causar irritações e queimaduras na pele. Se for necessário a utilização destes eletrodos menores, recomendamos que a densidade de corrente não ultrapasse 2 mA eficazes/$cm^2$. Se houver necessidade de ultrapassar estes valores, o usuário deverá ficar atento a possíveis efeitos danosos (NBR IEC 60601-2-10).
- Os valores máximos de corrente de saída para o paciente fornecidos por este equipamento não ultrapassam o limite de densidade de corrente especificado pela norma NBR IEC 60601-2-10. Sendo assim, com os eletrodos recomendados, o equipamento pode ser operado com a saída no máximo, caso seja necessário.
- Alguns produtos químicos (gel, cremes, etc) podem causar danos aos eletrodos, diminuindo a sua vida útil. Utilize sempre o gel fornecido como acessório.
- Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

**ELETRODOS - BIOCOMPATIBILIDADE** (ISO 10993-1): A Ibramed declara que os eletrodos de borracha de silicone fornecidos com o equipamento não ocasionam reações alérgicas. Estes eletrodos devem ser somente colocados em contato com a superfície intacta da pele, respeitando-se um tempo limite de duração deste contato de 24 horas. Não existe risco de efeitos danosos às células, nem reações alérgicas ou de sensibilidade. Os eletrodos de borracha de silicone não ocasionam irritação potencial na pele.

**Eletrodos auto-aderentes** (descartáveis): O material utilizado na fabricação destes eletrodos eliminam riscos e técnicas especiais para sua eliminação. Sugerimos seguir instruções do fabricante escolhido pelo usuário.



**Durabilidade dos eletrodos de borracha de silicone:**

É normal o desgaste com o tempo de utilização dos eletrodos de silicone.

Um eletrodo desgastado perderá a homogeneidade da condução à corrente elétrica, dando a sensação de que o aparelho está fraco. Poderá ainda haver a formação de pontos de condução elétrica, onde a densidade de corrente será muito alta, podendo causar sensação desconfortável ao paciente. Substituir os eletrodos de silicone no máximo a cada seis meses, mesmo que não seja utilizado, ou até mensalmente em caso de uso intenso. Quando aparecer fissuras, o eletrodo deve ser substituído imediatamente.

## LIMPEZA DOS ELETRODOS

Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

## MANUTENÇÃO

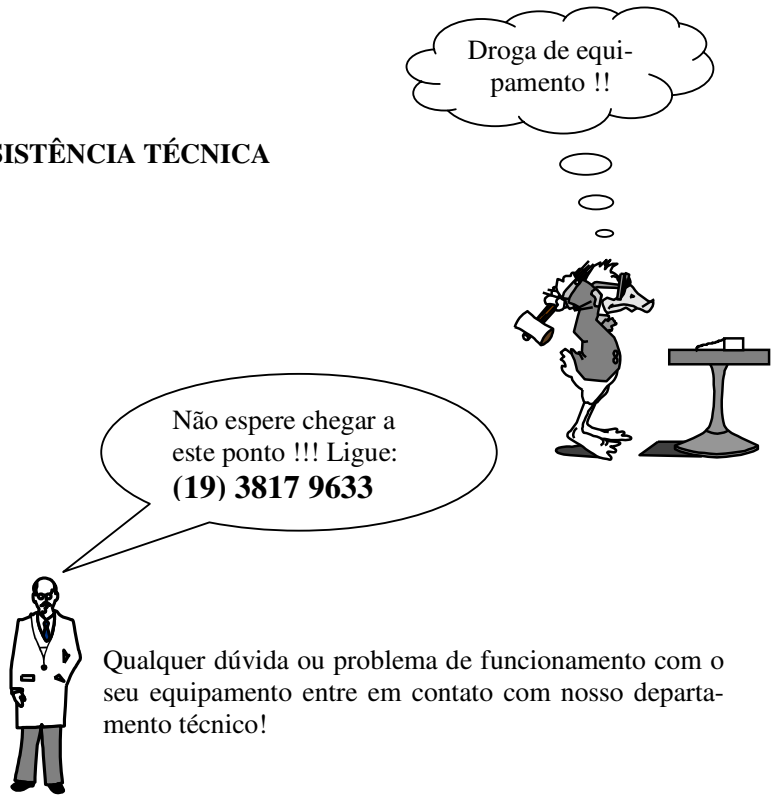
Sugerimos que o usuário faça uma inspeção e manutenção preventiva na IBRAMED ou nos pontos de venda *a cada 12 meses* de utilização do equipamento. Como fabricante, a IBRAMED se responsabiliza pelas características técnicas e segurança do equipamento somente nos casos onde a unidade foi utilizada de acordo com as instruções de uso contidas no manual do proprietário, onde manutenção, reparos e modificações tenham sido efetuados pela fabrica ou agentes expressamente autorizados; e onde os componentes que possam ocasionar riscos de segurança e funcionamento do aparelho tenham sido substituídos em caso de avaria, por peças de reposição originais.

*Se solicitado, a IBRAMED poderá colocar à disposição a documentação técnica (esquemas dos circuitos, lista de peças e componentes, etc) necessária para eventuais reparações do equipamento.* Isto, no entanto, não implica numa autorização de reparação. Não assumimos nenhuma responsabilidade por reparações efetuadas sem nossa explícita autorização por escrito.

## GARANTIA

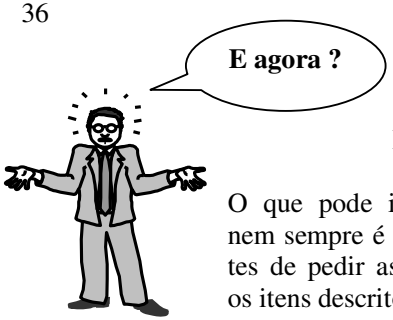
A IBRAMED Indústria Brasileira de Equipamentos Médicos Ltda., aqui identificada perante o consumidor pelo endereço e telefone: rua Milão, 50 - Amparo-SP; fone (19) 38179633, garante este produto pelo período de dezoito (18) meses, observadas as condições do termo de garantia anexo a documentação deste aparelho.

## ASSISTÊNCIA TÉCNICA




Qualquer dúvida ou problema de funcionamento com o seu equipamento entre em contato com nosso departamento técnico!






## LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS

O que pode inicialmente parecer um problema nem sempre é realmente um defeito. Portanto, antes de pedir assistência técnica, deve-se verificar os itens descritos na tabela abaixo.

| Problemas | Solução |
|---|---|
| O aparelho não liga 1. | • O cabo de alimentação ou a bateria de 9 volts esta devidamente conectado? Caso não esteja, é preciso conectá-los. Verifique também a tomada de força na parede. |
| O aparelho não liga 2. | • Você verificou o fusível de proteção? Alguns modelos de equipamentos IBRAMED utilizam fusíveis externos, outros não. Se externo, verifique se não há mal contato. Verifique também se o valor esta correto como indicado no manual de operação. |
| O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 1. | • Você seguiu corretamente as recomendações e instruções do manual de operação? Verifique e refaça os passos indicados no item sobre *controles, indicadores e operação.* |
| O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 2. | • Você verificou eletrodos, gel e cabos de conexão ao paciente? Verifique se o plug do cabo esta devidamente colocado ao aparelho. Verifique se os eletrodos estão devidamente colocados ao corpo do paciente. |
| O aparelho não liga e/ou esta funcionando mas parece que esta fraco. | • A chave de comutação 110/220v esta corretamente ajustada para a rede local? Alguns equipamentos IBRAMED utilizam esta chave, outros não. Verifique e se necessário ajuste adequadamente esta chave. |

# Termo de Garantia

**1-)** O seu produto IBRAMED é garantido contra defeitos de fabricação, se consideradas as condições estabelecidas por este manual, por 18 meses corridos.

**2-)** O período de garantia contará a partir da data da compra ao primeiro adquirente consumidor, mesmo que o produto venha a ser transferido a terceiros. Compreenderá a substituição de peças e mão de obra no reparo de defeitos devidamente constatados como sendo de fabricação.

**3-)** O atendimento em garantia será feito EXCLUSIVAMENTE por pontos de venda IBRAMED, pela própria IBRAMED ou outro especificamente designado por escrito pelo fabricante.

**4-**) A GARANTIA NÃO ABRANGERÁ OS DANOS QUE O PRODUTO VENHA A SOFRER EM DECORRÊNCIA DE :

O produto não for utilizado exclusivamente para uso médico.

Na instalação ou uso não forem observadas as especificações e recomendações deste Manual.

Acidentes ou agentes da natureza, ligação a sistema elétrico com voltagem imprópria e/ou sujeitas a flutuações excessivas ou sobrecargas.

O aparelho tiver recebido maus tratos, descuido ou ainda sofrer alterações, modificações ou consertos feitos por pessoas ou entidades não credenciadas pela IBRAMED.

Houver remoção ou adulteração do número de série do aparelho.

Acidentes de transporte.



**5-)** A garantia legal não cobre : despesas com a instalação do produto, transporte do produto até a fábrica ou oficina autorizada, despesas com mão de obra, materiais, peças e adaptações necessárias à preparação do local para instalação do aparelho tais como rede elétrica, alvenaria, rede hidráulica, aterramento, bem como suas adaptações. A garantia não cobre também peças sujeitas a desgaste natural tais como botões de comando, teclas de controle, puxadores e peças móveis, cabo de força, cabos de conexão ao paciente, cabo do transdutor, eletrodos de borracha de silicone condutivo, eletrodos para diatermia, pilhas e baterias de 9 volts, transdutor ultra-sônico (quando constatado o uso indevido ou queda do mesmo), gabinetes dos aparelhos.

**6-)** Nenhum posto de venda tem autorização para alterar as condições aqui mencionadas ou assumir compromissos em nome da IBRAMED.

**Aparelho :**
**Número de série :**
**Registro Anvisa (MS) :**

**Data de fabricação :**

**Prazo de validade : 5 anos**

**Engenheiro responsável : Alexandre Pio Gon**

**CREA - 0685098583**

**NEURODYN *portable* TENS/FES –**
**Acessórios que acompanham o aparelho**

- 2 pares de eletrodo de borracha de silicone 30 x 50 mm
- 2 cabos de conexão ao paciente (vermelho - canal 1, preto - canal 2)
- 1 tubo de gel
- 1 manual de instruções
- 1 bolsa com presilha de cinto
- 1 bateria de 9volts tipo 6F22
- 1 caneta interruptor manual p/ estimulação

**NEURODYN *portable* TENS/FES - <u>Características técnicas</u>**

O NEURODYN portable TENS/FES é um equipamento projetado para modo de operação contínua. Utiliza tecnologia que garante a precisão dos valores mostrados. Esta exatidão dos dados de operação esta de acordo com o prescrito na norma particular para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular - NBR IEC 60601-2-10, cláusula 50 / subcláusulas 50.1 e 50.2. O controle de amplitude de saída controla continuamente a intensidade de corrente desde o mínimo até o máximo e o seu valor mínimo não excede 2% do valor na posição máxima. Os parâmetros, tais como, formas de onda de saída, duração de pulso, freqüência de repetição do pulso, faixa de amplitude de corrente de saída não diferem por mais que $\pm$30% mencionados na descrição técnica a seguir.

Os valores das *durações dos pulsos e freqüências de repetições dos pulsos* aqui descritas foram medidas a 50% da amplitude máxima de saída.

Estes parâmetros são válidos para uma impedância de carga na faixa de 820 ohms a 1200 ohms. O efeito da impedância de carga nos parâmetros descritos é muito importante. Se o aparelho por operado fora da faixa de impedância de carga especificada, poderá haver imprecisão nos valores dos parâmetros, bem como alteração das formas de onda aqui descritas.



Alimentação:----------bateria de 9 volts tipo 6F22
Possibilita opção de funcionamento com adaptador AC/DC. O adaptador AC/DC, também chamado de eliminador de pilhas, é um **acessório opcional** que deverá ser adquirido pelo proprietário do equipamento. Este adaptador poderá ser encontrado na IBRAMED ou em lojas de equipamentos eletrônicos. As características técnicas deste adaptador AC/DC são: tensão de rede de 110/220 volts AC/60 Hz com saída estabilizada de 9 volts DC 250mA (pino tipo P4 2,5 X 5,5 X 9 mm com positivo externo e negativo interno).
ATENÇÃO: *O Neurodyn TENS/FES portable foi adequado (certificado) às normas técnicas NBRIEC 60601-1, NBRIEC 60601-1-2 e NBRIEC 60601-2-10 somente quando utilizado com bateria de 9 volts.* Sendo assim, não é garantido o seu funcionamento dentro das referidas normas quando utilizado com adaptador AC/DC (eliminador de pilhas).

Potência de entrada - Consumo (máx.):----------4 VA
EQUIPAMENTO DE: CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção.

Forma de Pulso: onda quadrada bifásica assimétrica sem componente c.c. (corrente contínua). Ver gráfico abaixo:

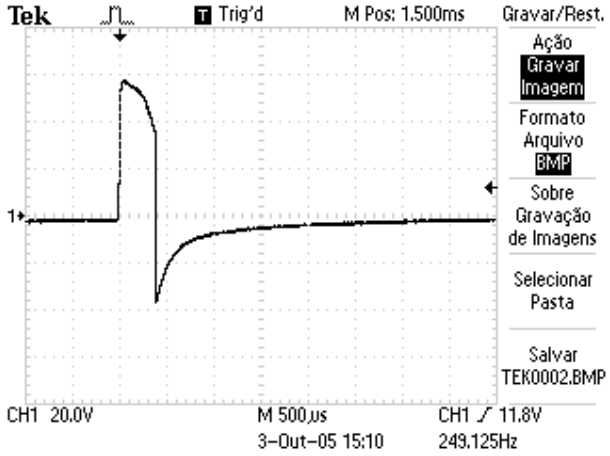



GRÁFICO (quando R=250Hz e T=400useg):
Forma de onda quadrada bifásica assimétrica
sem componente C.C. (corrente contínua)

Canais de saída:----------2 canais independentes em amplitude

Intensidade de corrente máxima por canal com carga resistiva de 1000 ohms (quando R=250Hz e T=400useg):
Modo TENS normal: 100 mA pico a pico por canal.
Modo FES sync: 100 mA pico a pico por canal.

Duração (largura - T) da fase positiva do Pulso da corrente TENS e FES a 50% da amplitude máxima:

variável de 25 useg a 400 useg

Duração (largura - T) da fase negativa do Pulso da corrente TENS e FES a 50% da amplitude máxima:

variável de 0 a 200 useg

Faixa de Freqüência de Repetição de Pulso (R) para TENS e FES a 50% da amplitude máxima:
variável de 0,5 a 250 Hz

Modulação em Trens de Pulso - BURST (TENS):
7 pulsos correspondentes a ciclo on de 28 mseg e ciclo off de 472 mseg ( 2 Hz )

Vif – variação automática de intensidade e freqüência, ou seja, varia ao mesmo tempo a duração do pulso (T) e da freqüência de repetição do pulso (R). A duração do pulso (T) decresce variando automaticamente de 250 useg até 75 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) cresce variando automaticamente de 7 Hz até 65 Hz, num tempo aproximado de 12,5 segundos. Logo em seguida a duração do pulso (T) cresce variando automaticamente de 75 useg até 250 useg, enquanto a freqüência de repetição do pulso (R) decresce de 65 Hz até 7 Hz num tempo aproximado de 12,5 segundos. Esta função é liberada para os modos: TENS Vif, FES Sync Vif e FES Rec Vif.

ON Time (FES):----------fixo em 5 segundos

OFF Time (FES):----------fixo em 10 segundos

RISE- Tempo de subida do trem de pulso (FES): fixo em 2 segundos

DECAY- Tempo de descida do trem de pulso (FES): fixo em 1 segundo



Dimensões ( mm ):----------78 x 148 x 50 (L x P x A)

Peso ( aprox. sem acessórios ):---------- ----------250 g

Empilhamento máximo:----------10 caixas

Temperatura p/ transporte e armazenamento:----------5 a 50 $^{0}$C

Temperatura ambiente de trabalho:----------5 a 45 $^{0}$C

**mA** = miliampéres **Hz** = Hertz **useg** = **us** = microsegundos **mseg** = milisegundos **VA** = volt ampéres

**Nota:**

1) Os dados técnicos aqui apresentados poderão apresentar erro de até +/- 15%

2) O aparelho e suas características poderão sofrer alterações sem prévio aviso.